



10º Congreso Nacional del Medio Ambiente (Conama 10)

Captura y almacenamiento de CO₂

Evaluación de los impactos ambientales de la inyección de CO₂ a partir de evidencias en análogos naturales

Fidel Grandia

CIUDEN



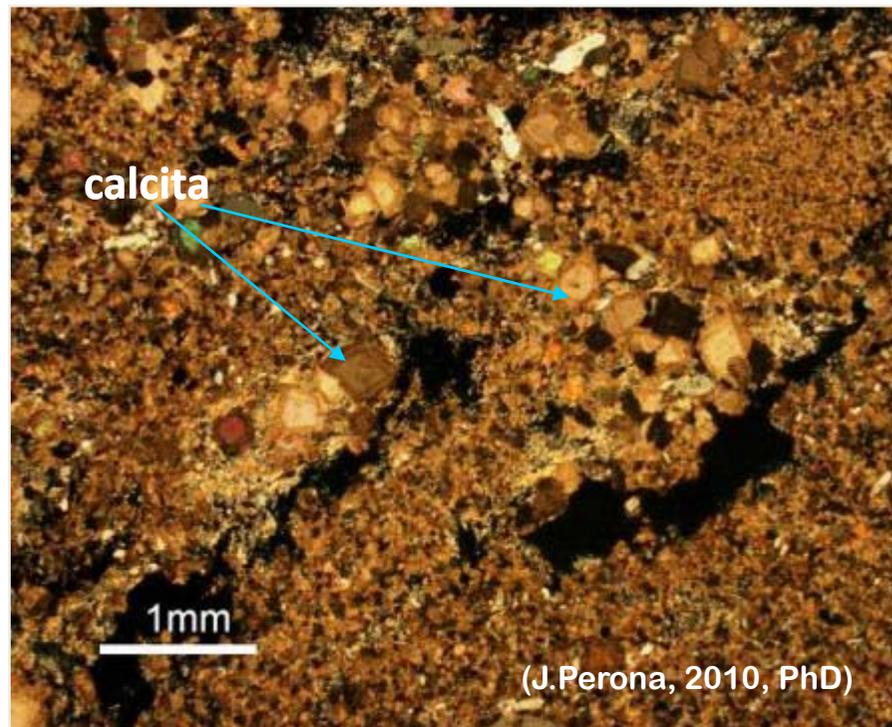
Martes 23 de noviembre de 2010

•Qué herramientas tenemos para evaluar los impactos?

- Ensayos experimentales
 - Reactividad de las formaciones almacén y sello. Afectación ecosistemas.
- Modelización predictiva
 - Modelos hidrogeoquímicos y geomecánicos.
- Análogos naturales e industriales
 - Consecuencias a largo plazo.
 - Procesos hidrogeoquímicos y mecánicos *in situ*

- **Impactos potenciales de la inyección.**
 - **En las rocas:**
 - **Disolución de CO₂ en salmuera → Alteración geoquímica de las rocas almacén y sello**
 - **Incremento de la presión → Fracturación hidráulica**
 - **En recursos hídricos:**
 - **Fugas de salmueras → Salinización**
 - **Fugas de CO₂ → Transporte de metales y gases traza**
 - **En ecosistemas:**
 - **Fugas de CO₂ → Cambios en la distribución de especies**
 - **Fugas de CO₂ → Acidificación de suelos**

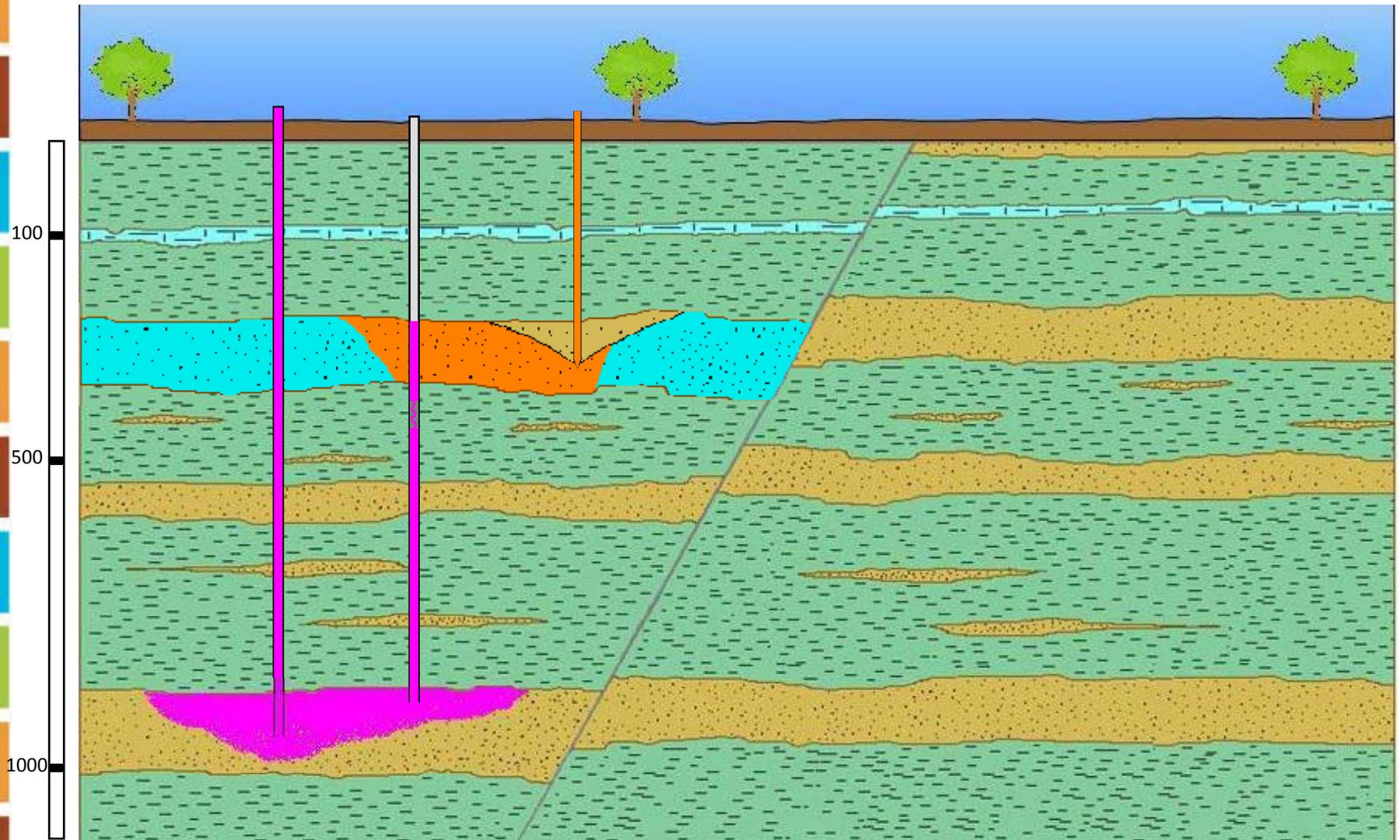
- **Interacción CO₂-salmuera-roca**
 - **Carbonatación de arcillas y yesos. Análogo natural en la cuenca Vasco-Cantábrica.**



- **Fracturación hidráulica**
 - **Ruptura y autosellado. Análogo natural en la cuenca del Maestrazgo.**

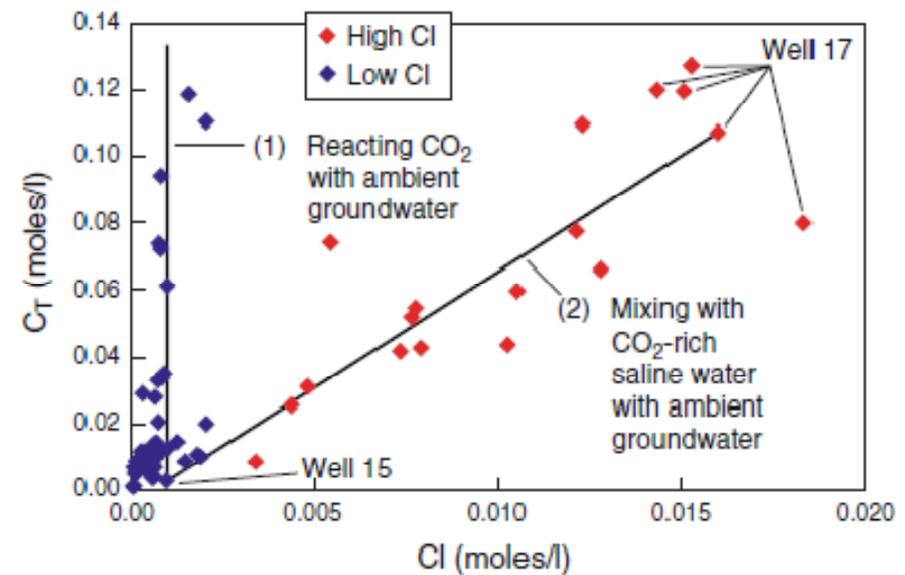
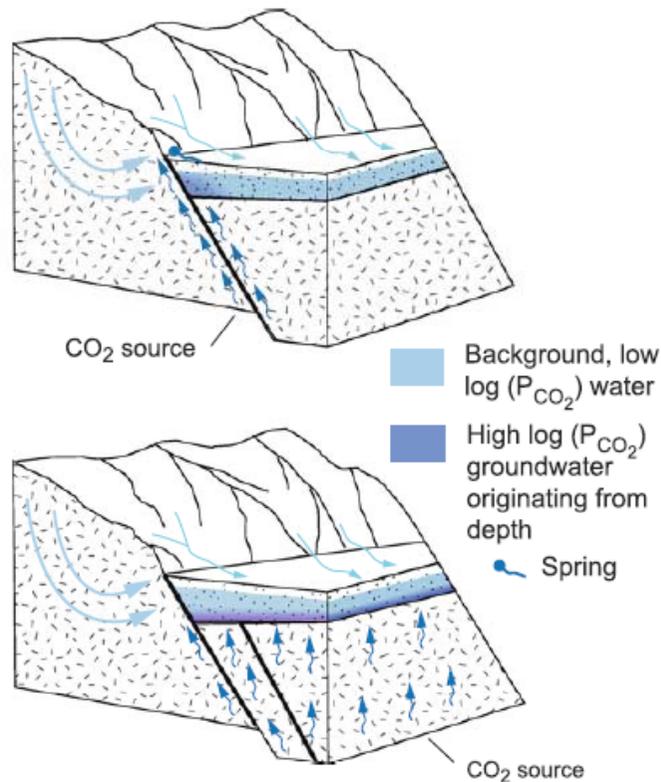


- Impactos en los recursos hídricos



Evaluación de los impactos ambientales de la inyección de CO₂ a partir de evidencias en análogos naturales

- Impactos en los recursos hídricos. Salinización
 - Análogo natural de Chimayó fault (New Mexico, USA)



(Keating et al., 2010)

Evaluación de los impactos ambientales de la inyección de CO₂ a partir de evidencias en análogos naturales

- **Impactos en los recursos hídricos. Transporte de metales**
 - **Análogos naturales de la cuenca de la Selva (Girona)**



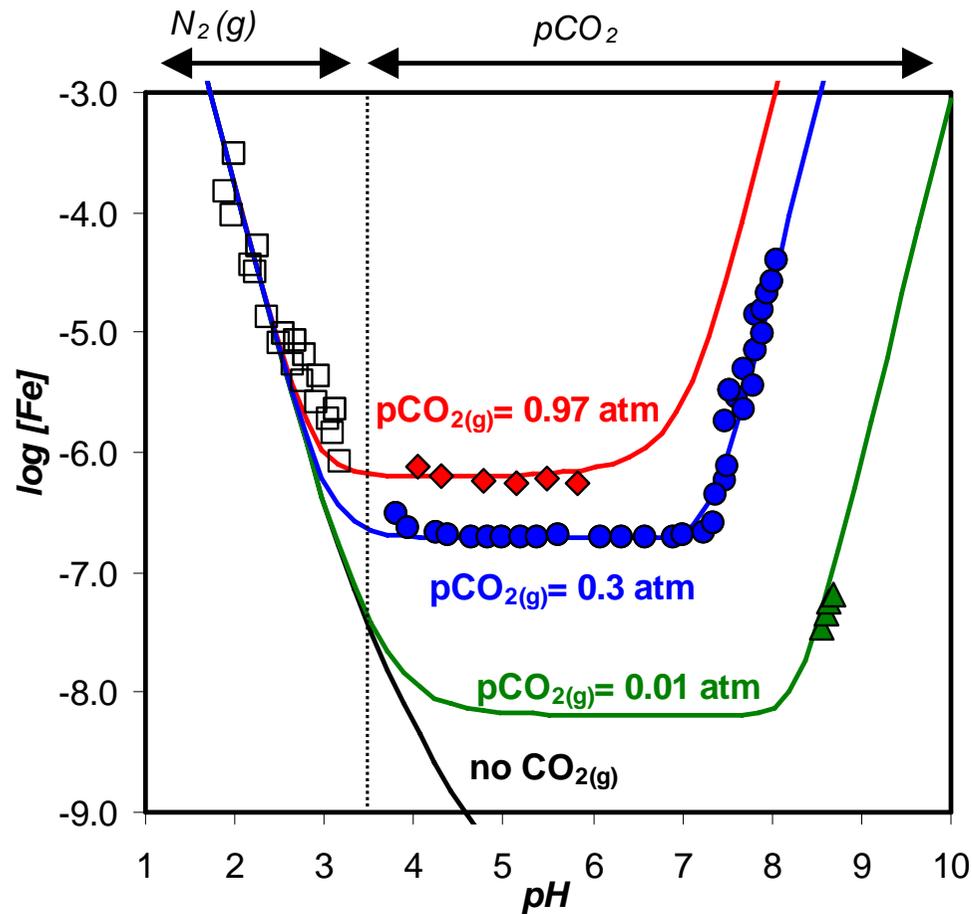
Evaluación de los impactos ambientales de la inyección de CO₂ a partir de evidencias en análogos naturales

- **Impactos en los recursos hídricos. Transporte de metales**
 - **Análogos naturales de la cuenca de la Selva (Girona)**

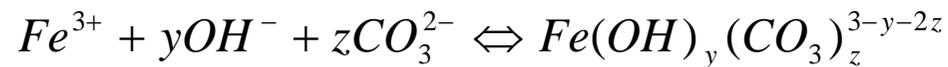


Evaluación de los impactos ambientales de la inyección de CO₂ a partir de evidencias en análogos naturales

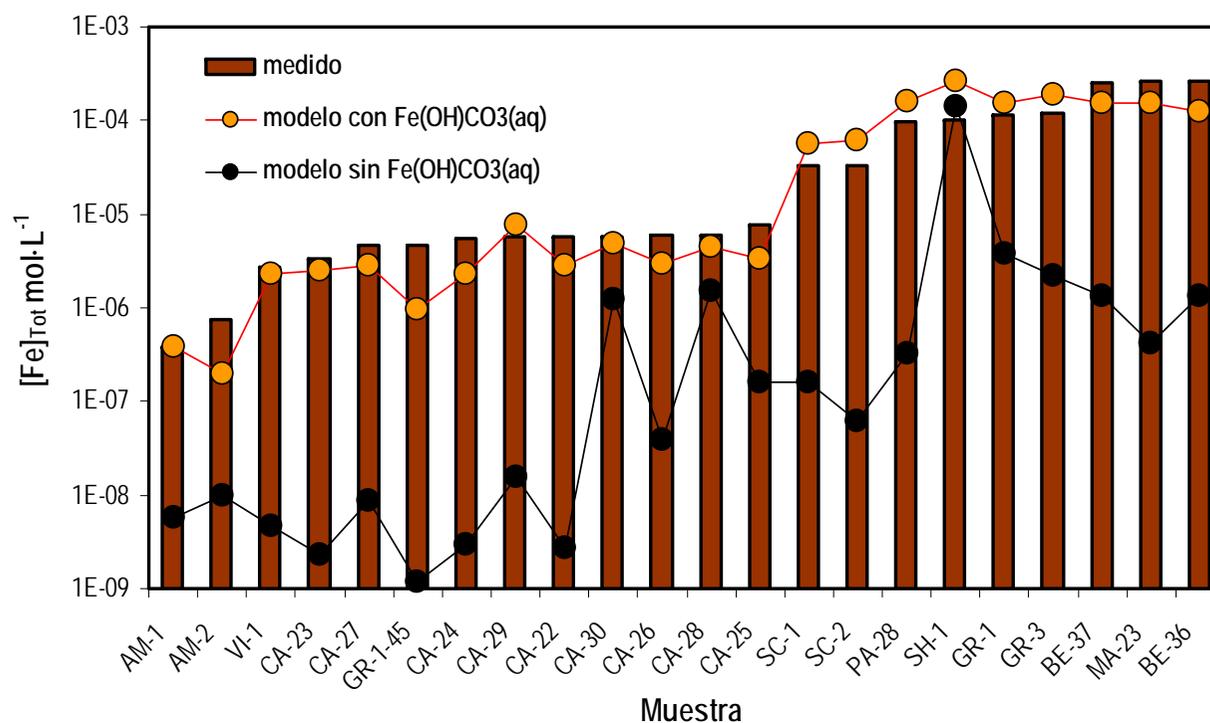
- Impactos en los recursos hídricos. Transporte de metales
 - Experimentos de laboratorio



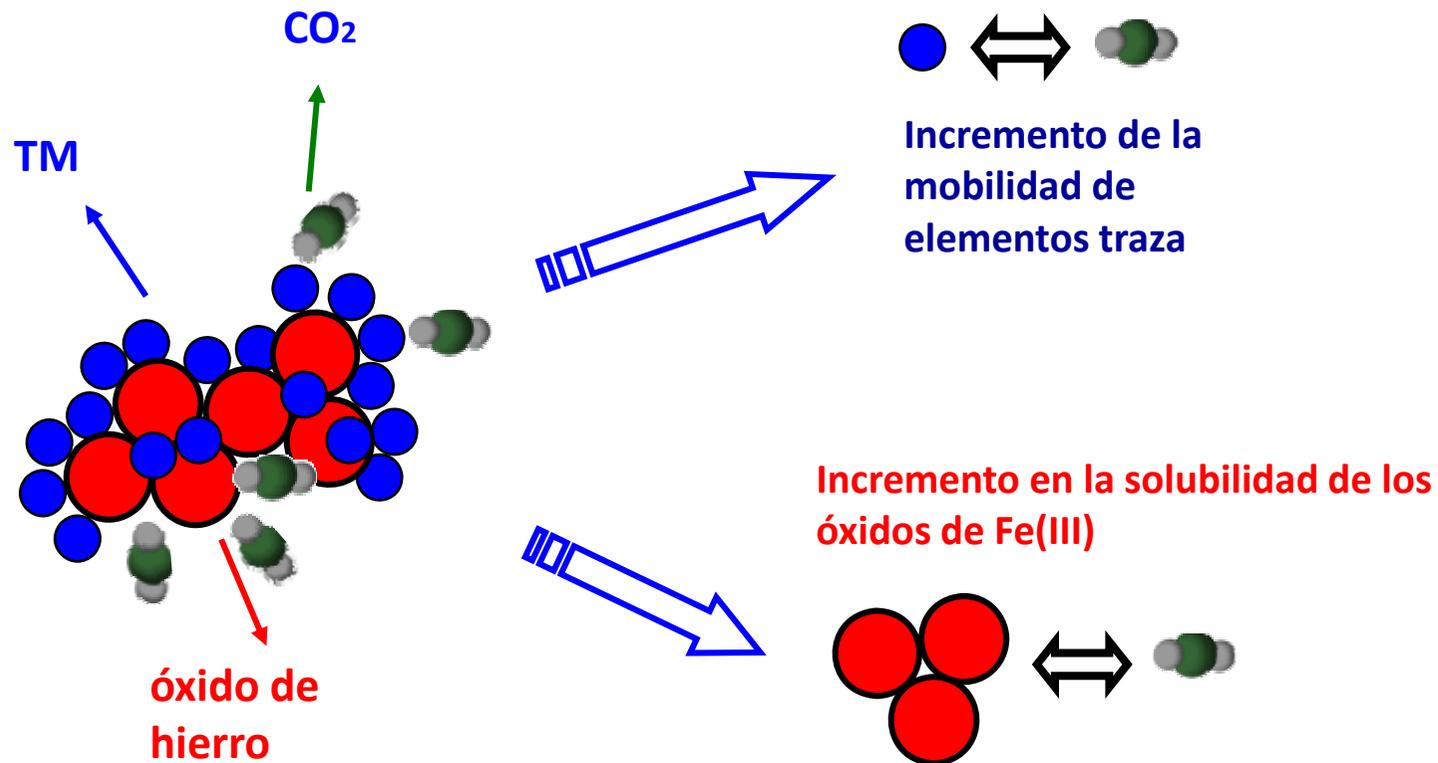
(Grivé, 2005)



- Impactos en los recursos hídricos. Transporte de metales
 - Modelización [Fe] en aguas con CO₂ en la cuenca de La Selva.



- Impactos en los recursos hídricos. Transporte de metales
 - Efecto de la disolución de CO₂ en el transporte de metales.



- **Impactos en los recursos hídricos. Transporte de metales**
 - **Paleoacuíferos con CO₂. Cementos de óxidos de hierro con otros metales traza (Mn, Co, ...).**



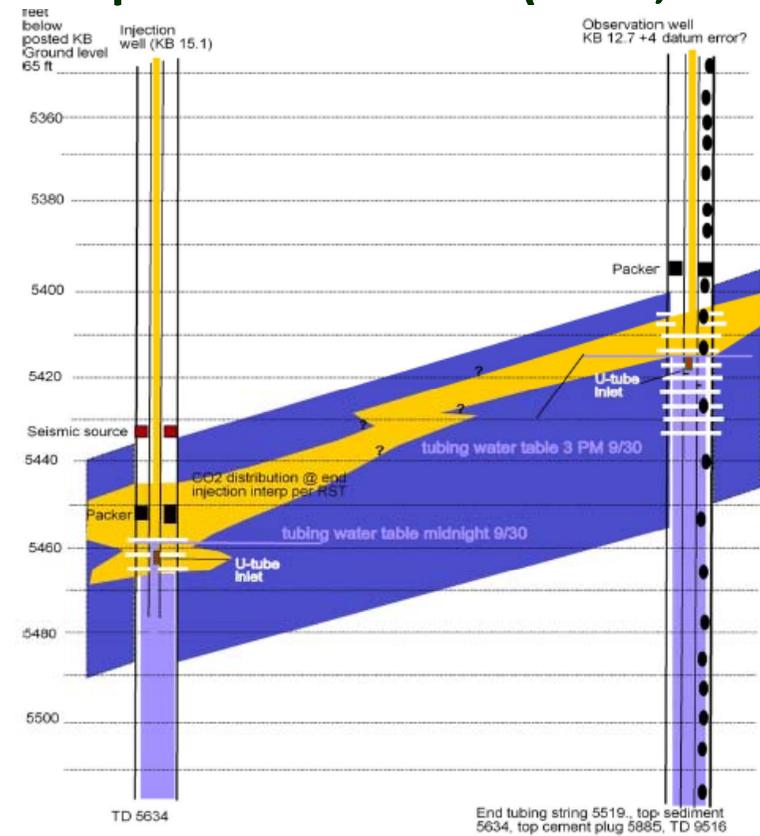
(Aluvial asociado a paleosurgencias de CO₂, Campo de Calatrava)

Evaluación de los impactos ambientales de la inyección de CO₂ a partir de evidencias en análogos naturales

- Impactos en los recursos hídricos. Transporte de metales
 - Aumento de [Fe] relacionado con el experimento de Frio (Texas, USA).

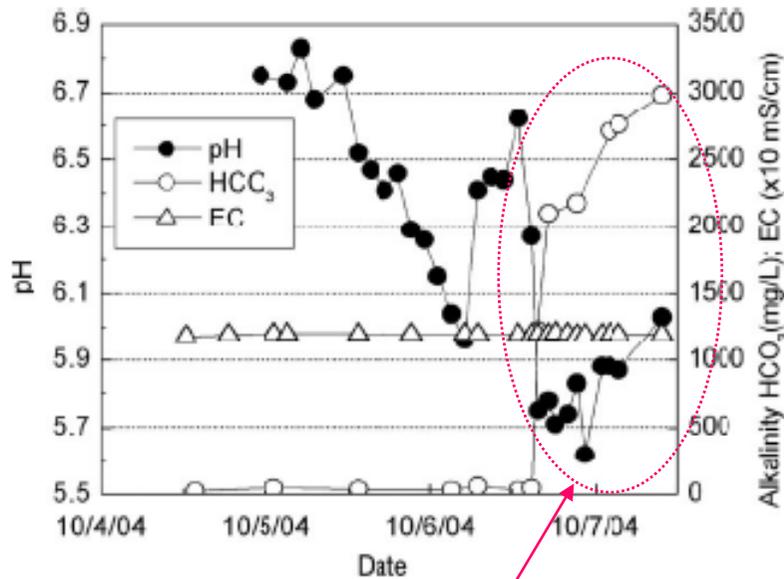


(Hovorka 2006)



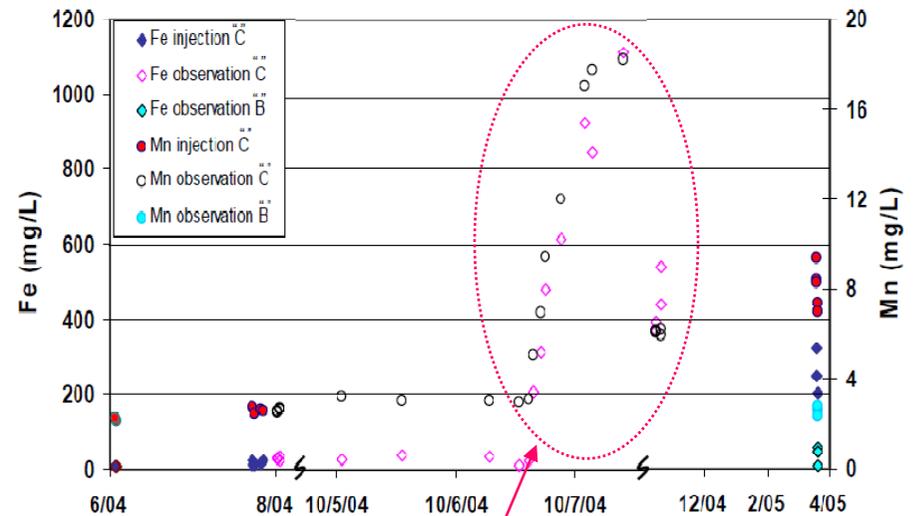
Evaluación de los impactos ambientales de la inyección de CO₂ a partir de evidencias en análogos naturales

- Impactos en los recursos hídricos. Transporte de metales
 - Aumento de [Fe] relacionado con el experimento de Frio (Texas, USA).



Solubilización del CO₂

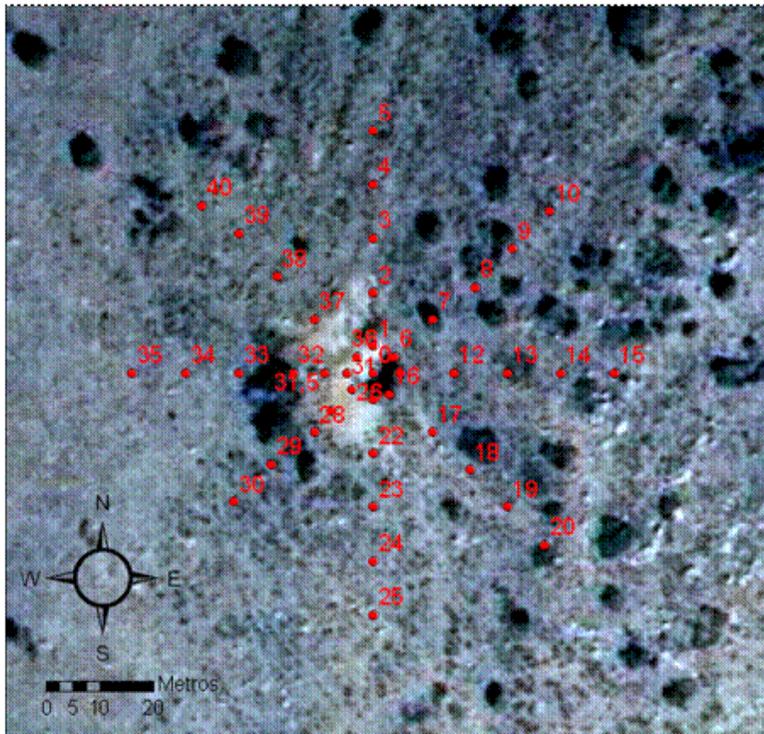
(Kharaka et al. 2006)



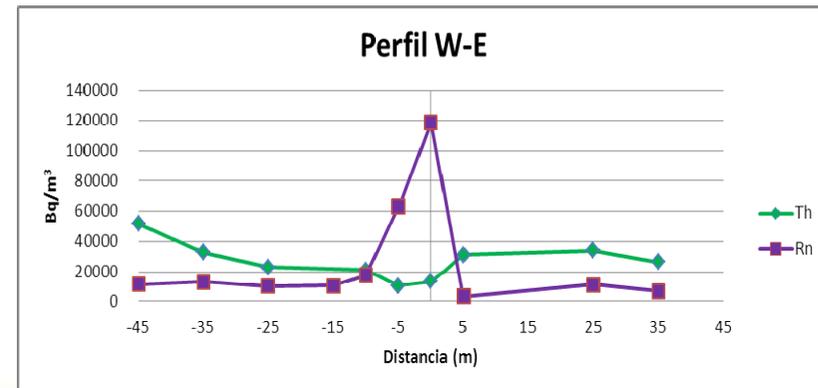
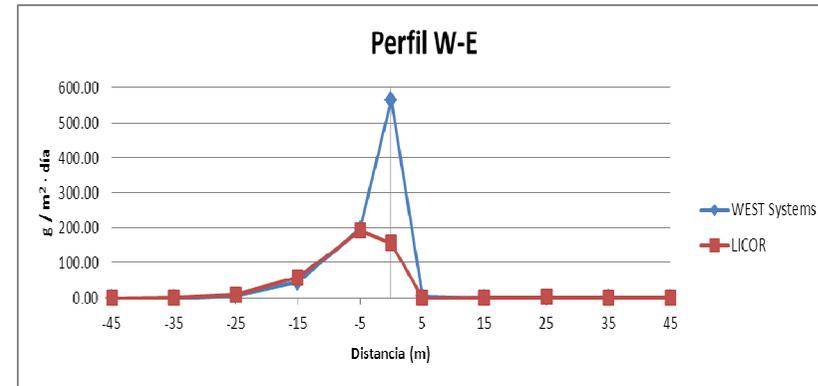
Aumento de [Fe]

Evaluación de los impactos ambientales de la inyección de CO₂ a partir de evidencias en análogos naturales

- Impactos en los recursos hídricos. Transporte gases traza
 - Co-transporte de radón

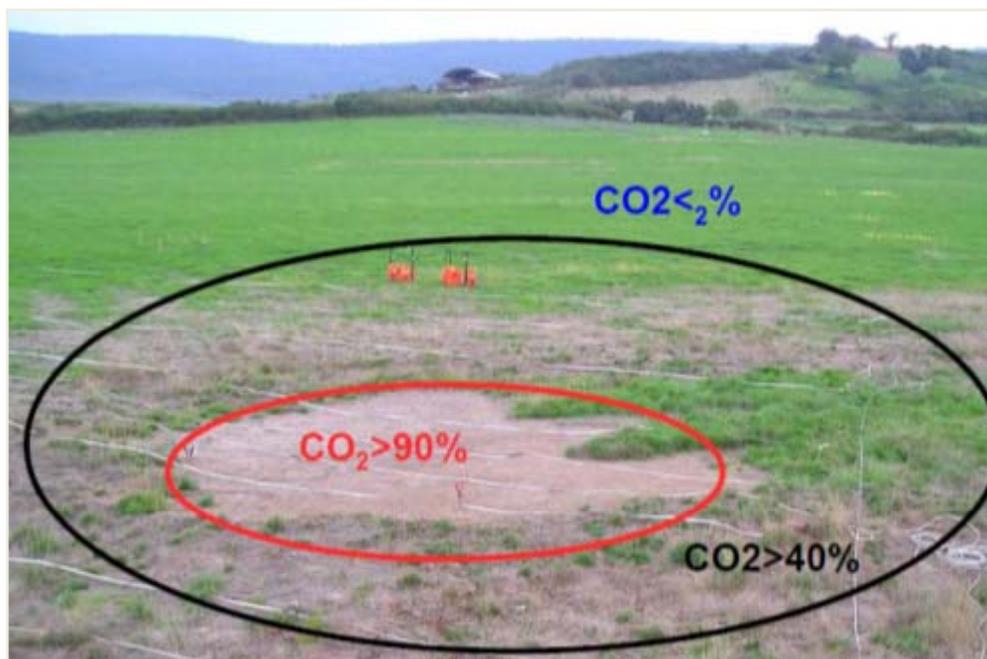


(Mazadiego et al. 2010)



Evaluación de los impactos ambientales de la inyección de CO₂ a partir de evidencias en análogos naturales

- Impactos en ecosistemas.
 - Estrés vegetal.



(Fot. S. Lombardi, Caldera de Latera, Italia)



(Fot. E. González, Campo de Calatrava)

Evaluación de los impactos ambientales de la inyección de CO₂ a partir de evidencias en análogos naturales

17

- **Impactos en ecosistemas.**
 - **Eutrofización de aguas por aumento de nutrientes.**



- Impactos en ecosistemas. Cambios en la distribución de especies.
 - Aparición de especies adaptadas.



Evaluación de los impactos ambientales de la inyección de CO₂ a partir de evidencias en análogos naturales

- **Impactos en ecosistemas. Acidificación del suelo.**



- Impactos en ecosistemas. Desaparición de especies.

